

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-288857
(P2000-288857A)

(43)公開日 平成12年10月17日(2000.10.17)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
B 2 3 Q 3/15		B 2 3 Q 3/15	D 3 C 0 1 6
H 0 1 L 21/68		H 0 1 L 21/68	R 5 F 0 3 1
H 0 2 N 13/00		H 0 2 N 13/00	D

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平11-92949

(22)出願日 平成11年3月31日(1999.3.31)

(71)出願人 000002428

芝浦メカトロニクス株式会社
神奈川県横浜市栄区笠間町1000番地 1

(72)発明者 手塚 毅

神奈川県横浜市栄区笠間町1000番地 1 芝
浦メカトロニクス株式会社横浜事業所内

(74)代理人 100064285

弁理士 佐藤 一雄 (外 3 名)

Fターム(参考) 3C016 GA10

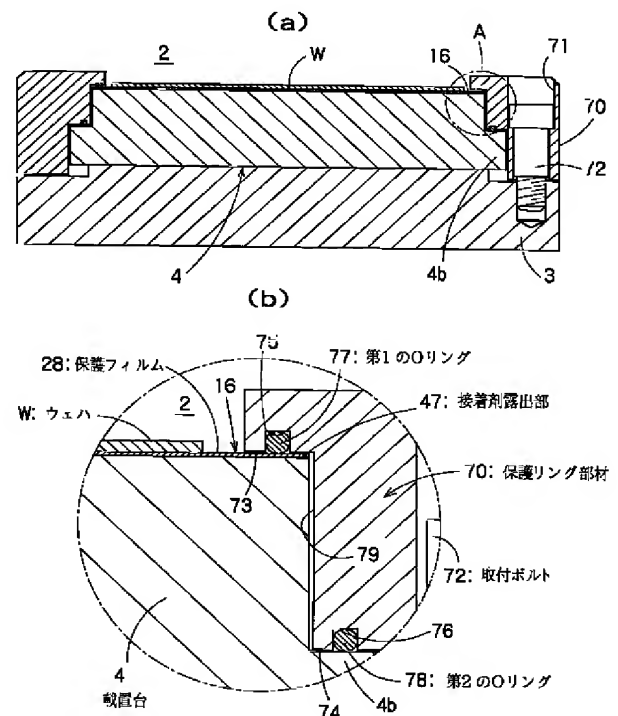
5F031 CA02 CA05 HA16 MA29 MA30
MA32

(54)【発明の名称】 静電チャック装置及び載置台

(57)【要約】

【課題】 チャック本体の固定に使用される高分子接着剤又は低融点金属の露出部の腐食を防止し得ると共に処理の均一性を良好に維持しうる静電チャック装置及びこの装置を備えた載置台を提供する。

【解決手段】 被処理物Wを吸着する際に電圧が印加される導電性膜25と、この導電性膜25を両面から挟み込む一対の絶縁性膜27a、27bと、を有するチャック本体16を備える。チャック本体16は高分子接着剤又は低融点金属26によって載置台4の表面4aに貼着され、チャック本体16の周縁位置において露出する高分子接着剤又は低融点金属26の露出部47は、フッ素系樹脂で形成された保護リング部材70によって処理室2の内部空間から気密に隔離される。保護リング部材70に形成されたボルト孔71に挿入される取付ボルト72によって保護リング部材70が処理室2の内部に固定される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】被処理物を静電気力によって吸着保持するために、処理室の内部の載置台に設けられる静電チャック装置において、前記被処理物を吸着する際に電圧が印加される導電性膜と、この導電性膜を両面から挟み込む一対の絶縁性膜と、を有するチャック本体を備え、前記チャック本体は接着剤又は低融点金属によって前記載置台の表面に貼着され、前記チャック本体の周縁位置において露出する前記接着剤又は低融点金属の露出部は、フッ素系樹脂で形成された保護リング部材によって前記処理室の内部空間から気密に隔離され、前記保護リング部材にはボルト孔が形成されており、前記ボルト孔に挿入される取付ボルトによって前記保護リング部材が前記処理室の内部に固定されることを特徴とする静電チャック装置。

【請求項2】前記保護リング部材は、前記チャック本体の表面の周縁部に対向する第1の環状面と、前記載置台のベース部に対向する第2の環状面と、を備え、前記第1の環状面及び前記第2の環状面に第1のOリング及び第2のOリングをそれぞれ設け、前記第1及び第2のOリング及び前記保護リング部材の内周面によって前記接着剤又は低融点金属の前記露出部を前記処理室の内部空間から気密に隔離することを特徴とする請求項1記載の静電チャック装置。

【請求項3】前記取付ボルトは、過度な締め付けによる前記保護リング部材の破損を防止し得るショルダーボルトであることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の静電チャック装置。

【請求項4】前記保護リング部材を前記取付ボルトによって前記処理室の内部に固定することによって前記載置台が前記処理室の内部に固定されるようにしたことを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれか一項に記載の静電チャック装置。

【請求項5】前記チャック本体はその表面に貼着されたフッ素系樹脂より成る保護フィルムを備えていることを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれか一項に記載の静電チャック装置。

【請求項6】請求項1乃至請求項5のいずれか一項に記載の静電チャック装置を備え、前記チャック本体が前記接着剤又は低融点金属によって表面に貼着されている、被処理物を載置するための載置台。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は静電チャック装置及び載置台に係わり、特に、真空処理装置の処理室の内部において被処理物を吸着保持するための静電チャック装置及び載置台に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体製造工程、液晶表示パネル製造工

程、或いは光ディスク製造工程等の各種の工程において、シリコンウエハ、ガラス基板等の円形又は角形の被処理物の表面処理を行うために真空処理装置が使用されている。すなわち、真空処理装置は、その真空容器の内部に搬入された被処理物に対してスパッタリング、エッチング、ベーキング、或いはアッシング等の処理を行い、被処理物の表面に薄膜を形成したり、被処理物表面に形成された薄膜に微細加工を施したりするための装置である。

【0003】真空処理装置の一つにダウンフロータイプのケミカルドライエッチング装置（CDE装置）があり、このCDE装置は、処理室から分離されたプラズマ発生室においてプロセスガスを活性化した後、このプロセスガスを処理室の内部に導入して被処理物の表面に供給し、プロセスガス中の中性ラジカル（中性活性種）によって被処理物表面の薄膜をエッチング処理する装置である。ここで、プロセスガスには、酸素ガス、CF₄ガス等が使用される。

【0004】また、真空処理装置の他の例として反応性イオンエッチング装置（RIE装置）があり、このRIE装置は、処理室の内部に供給されたプロセスガスを高周波電圧を利用してプラズマ化し、処理室内に形成されたプラズマを利用して被処理物のエッチング処理を行う装置である。

【0005】さらに、真空処理装置の他の例としてはマイクロ波プラズマエッチング装置があり、この装置は、処理室の内部に供給されたプロセスガスにマイクロ波を印加してマイクロ波励起プラズマを生成し、このプラズマを利用してエッチングを行う装置である。

【0006】そして、上述した真空処理装置の真空容器の内部には被処理物を載置するための載置台が設けられており、この載置台の温度は温度制御機構によって調節される。したがって、載置台に載せられた被処理物は、温度制御された載置台との熱伝達によってその温度が制御される。ここで、被処理物の温度制御には加熱制御及び冷却制御がある。

【0007】また、載置台には被処理物を吸着固定するための静電チャック装置が設けられており、この静電チャック装置に直流電圧を印加することによって被処理物が静電気力によって静電吸着されて載置台に固定される。これによって被処理物の裏面と載置台の表面とが全面にわたって密着し、熱伝達の面内均一性及び効率が向上する。さらに、載置台に吸着固定された被処理物の裏面に熱伝達用のガスを導入し、このガスによって被処理物と載置台との間の熱伝達効率をさらに向上させ、これによって被処理物の温度を適切に制御できるようにされている。

【0008】なお、一般に静電チャック装置には、プラス電極又はマイナス電極のいずれか一方のみを備えた単極型の装置と、プラス電極及びマイナス電極を一組備え

た双極型の装置と、二組以上のプラス電極及びマイナス電極を備えた多極型の装置とがある。

【0009】次に、従来の真空処理装置の一例として、CDE装置について図2を参照して説明する。図2において符号1はCDE装置の真空容器を示し、この真空容器1の内部に処理室（エッチング室）2が形成されており、真空容器1の底部には、シリコンウエハである被処理物Wの温度を制御するための水冷ジャケット3が気密に固定されている。

【0010】水冷ジャケット3の上部には、被処理物Wを載置するためのアルミニウム金属製の載置台（ウエハテーブル）4が設けられており、この載置台4には静電チャック装置5が組み込まれている。水冷ジャケット3の内部には温度制御機構の一部を構成する媒体通路6が形成されており、温度調整された冷却水等の媒体Mが媒体配管7、8を通して媒体通路6の内部に導入され、排出されている。

【0011】載置台4の外周部には棒状且つ環状の載置台固定リング45が設けられており、この載置台固定リング45は、図3に示したように取付ボルト46によって水冷ジャケット3の上面に固設されている。したがって、載置台4は載置台固定リング45を介して水冷ジャケット3に固設されている。

【0012】図2に示したように、真空容器1の天板9を貫通するようにして活性種導入管10が取り付けられており、この活性種導入管10の先端部は、処理室2内に設けられたガス分散板11に接続されている。このガス分散板11はシャワー状のノズルを形成しており、このシャワー状のノズルによって、活性種導入管10を介して処理室2の内部に導入されたプロセスガスGが被処理物Wの表面全体にわたって均一に供給される。

【0013】活性種導入管10の途中には石英管12が設けられており、この石英管12を取り囲むようにしてプラズマ発生装置13が設けられている。そして、石英管12の内部に供給されたプロセスガスGに対してプラズマ発生装置13からマイクロ波が印加される。すると、石英管12の内部でグロー放電が生じてプラズマが生成され、プロセスガスGが活性化されて活性種が生成される。ここで、プロセスガスGとしては例えば、CF₄及びO₂を含む混合ガスを使用することができる。

【0014】活性種を含むプロセスガスは活性種導入管10を通して処理室2内に導入され、ガス分散板11を介して被処理物Wの表面の全体に均一に供給される。すると、プロセスガス中の中性の活性種（ラジカル）によって被処理物Wの表面の薄膜がエッチングされる。ここで、処理室2は排気管14を介して真空ポンプ（図示せず）によって真空排気されており、処理室2の内部の圧力は圧力計15によって計測されている。

【0015】また、図2に示したようにCDE装置は、被処理物Wの裏面側に冷却ガスを供給するための冷却ガ

ス供給機構19を備えており、この冷却ガス供給機構19は、載置台4及びチャック本体16を貫通して被処理物Wの下方に開口している冷却ガス導入管20を有している。この冷却ガス導入管20の途中には圧力計21及びガス流量コントロールバルブ22が設けられている。

【0016】また、ガス流量コントロールバルブ22よりも下流側の冷却ガス導入管20の途中から排出配管23が分岐しており、この排出配管23の途中には可変バルブ24が設けられている。そして、通常、圧力計21の計測値をフィードバックしてガス流量コントロールバルブ22の開度が自動的に調整され、1000Pa前後の圧力に維持される。

【0017】図3は、載置台4及び静電チャック装置5の一部を拡大して示した縦断面図である。図3に示したように、静電チャック装置5はチャック本体16を備えており、チャック本体16は複数の薄膜状部材によって多層構造に構成されている。

【0018】すなわち、チャック本体16は、金属薄膜によって形成された導電性膜25を備えており、この導電性膜25は、電圧が印加される電極板として機能する。導電性膜25の両面には、ポリイミド樹脂フィルム等の高分子有機材料によって形成された絶縁性膜27a、27bが配置されており、これら一対の絶縁性膜27a、27bによって導電性膜25の全面が覆われている。絶縁性膜27a、27bと導電性膜25とは絶縁性の高分子接着剤26aによって接着されている。

【0019】さらに、下側の絶縁性膜27bは絶縁性の高分子接着剤26bによって載置台4の表面4aに接着されている。また、上側の絶縁性膜27aの表面、すなわち被処理物Wを載置する面にはポリ4フッ化エチレン（PTFE）フィルム等のフッ素系樹脂からなる保護フィルム28が高分子接着剤26cを用いて接着されており、ポリイミド樹脂フィルム等の高分子有機材料よりなる絶縁性膜27a、27bを保護している。

【0020】また、図4は静電チャック装置5の他の例を示しており、チャック本体16の絶縁性膜27a、27bがセラミック材料によって形成され、これらのセラミック製の絶縁性膜27a、27bと金属製の導電性膜25とが、接着剤を用いることなく焼結によって直接接合されている。この場合には上側の絶縁性膜27aの表面に保護用の保護フィルム28を設ける必要がない。また、下側のセラミック製絶縁性膜27bの下面は高分子接着剤又は低融点金属26によって載置台4の表面4aに接着されている。

【0021】導電性膜25には図2に示した直流電源43が接続されており、この直流電源43によって導電性膜25に電圧を印加するようになっている。そして、導電性膜25に電圧が印加されると、静電気力によって載置台4に被処理物Wが吸着固定される。また、導電性膜25と直流電源43との間に電流計44を設けることに

よって、導電性膜25に流れる電流を観測することが可能であり、これによって被処理物Wの有無を検知することができる。

【0022】上述した従来の静電チャック装置においては、チャック本体16を載置台4の表面4aに接着するための絶縁性の接着剤として、エポキシ系、アクリル系、シリコン系等の高分子接着剤が使用されている。

【0023】また、絶縁性膜27a、27bがセラミック製の場合には、前記高分子接着剤以外にも低融点金属によってチャック本体16を載置台4の表面4aに固定する場合があるが、この場合の低融点金属には錫-鉛合金の半田、インジウム等の融点の低い金属が使用されている。

【0024】ところが、図3に示したように保護フィルム28と載置台4の表面4aとの間の高分子接着剤26cの一部47は、載置台4の周縁位置において処理室（エッチング室）2の内部空間に露出している。また、図4に示したように、セラミック製絶縁性膜27bと載置台4の表面4aとの間の高分子接着剤又は低融点金属26の一部47も、載置台4の周縁位置において処理室（エッチング室）2の内部空間に露出している。

【0025】このため、高分子接着剤又は低融点金属の露出部47は、被処理物Wを真空処理する際の反応性ガス（腐食ガス、堆積ガス等）によって短時間のうちに腐食してしまい、ダスト（パーティクル）の発生、金属汚染、チャック本体16の載置台表面4aからの剥がれ等が引き起こされる恐れがある。

【0026】図5（a）、（b）は、高分子接着剤又は低融点金属の露出部47の腐食を防止するための手段を備えた静電チャック装置の一例を示している。図5（b）は（a）のB部を拡大して示した縦断面図である。

【0027】図5（a）、（b）に示したようにこの静電チャック装置は、載置台4及びチャック本体16に圧接されるフッ素樹脂リング61と、このフッ素樹脂リング61を固定するための押さえリング62と、を備えている。

【0028】フッ素樹脂リング61は、チャック本体16の表面の保護フィルム28に圧接される環状の第1圧接面63と、載置台4の側周面4cに圧接される環状の第2圧接面64と、第1圧接面63と第2圧接面64とを連結する断面略C字状の連結部65と、から構成されている。ここで、フッ素樹脂リング61は4フッ化樹脂によって形成されており、好ましくはポリ4フッ化エチレン（PTFE）によって形成されている。

【0029】押さえリング62は、フッ素樹脂リング61の連結部65の上面に当接されると共に、取付ボルト68によって載置台固定リング50の上面に固定されている。ここで、押さえリング62は、金属部材の表面にフッ素系樹脂をコーティングして形成されている。な

お、載置台固定リング50は取付ボルト51によって水冷ジャケット3の上面に固設されている。

【0030】押さえリング62によって押圧されたフッ素樹脂リング61は、載置台固定リング50のテーパ面53から受ける力の作用も相まって、高分子接着剤又は低融点金属の露出部47を処理室2の内部空間から気密に隔離する。これによって活性種を含むプロセスガスの露出部47への回り込みを防止している。

【0031】

【発明が解決しようとする課題】ところが、図5に示した従来の静電チャック装置においては、押さえリング62及び載置台固定リング50が金属材料によって形成されているために、例えば O_2 リッチの条件の下でエッチング／アッシングを行った場合、押さえリング62等を構成する金属材料の影響によって被処理物Wの処理の均一性が劣化するという問題があった。

【0032】そこで、本発明は、チャック本体の固定に使用される高分子接着剤又は低融点金属の露出部の腐食を防止し得ると共に処理の均一性を良好に維持しうる静電チャック装置及びこの装置を備えた載置台を提供することを目的とする。

【0033】

【課題を解決するための手段】本発明は、被処理物を静電気力によって吸着保持するために、処理室の内部の載置台に設けられる静電チャック装置において、前記被処理物を吸着する際に電圧が印加される導電性膜と、この導電性膜を両面から挟み込む一対の絶縁性膜と、を有するチャック本体を備え、前記チャック本体は接着剤又は低融点金属によって前記載置台の表面に貼着され、前記チャック本体の周縁位置において露出する前記接着剤又は低融点金属の露出部は、フッ素系樹脂で形成された保護リング部材によって前記処理室の内部空間から気密に隔離され、前記保護リング部材にはボルト孔が形成されており、前記ボルト孔に挿入される取付ボルトによって前記保護リング部材が前記処理室の内部に固定されることを特徴とする。

【0034】また、前記保護リング部材は、前記チャック本体の表面の周縁部に対向する第1の環状面と、前記載置台のベース部に対向する第2の環状面と、を備え、前記第1の環状面及び前記第2の環状面に第1のOリング及び第2のOリングをそれぞれ設け、前記第1及び第2のOリング及び前記保護リング部材の内周面によって前記接着剤又は低融点金属の前記露出部を前記処理室の内部空間から気密に隔離することが望ましい。

【0035】また、前記取付ボルトは、過度な締め付けによる前記保護リング部材の破損を防止し得るショルダーボルトであることが望ましい。

【0036】また、前記保護リング部材を前記取付ボルトによって前記処理室の内部に固定することによって前記載置台が前記処理室の内部に固定されるようにするこ

ともできる。

【0037】前記チャック本体はその表面に貼着されたフッ素系樹脂より成る保護フィルムを備えていても良い。

【0038】本発明による被処理物の載置台は、上述したいずれかの静電チャック装置を備えており、前記チャック本体が前記接着剤又は低融点金属によって表面に貼着されていることを特徴とする。

【0039】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態による静電チャック装置及びこの装置を備えた載置台について図1(a)、(b)を参照して説明する。なお、本実施形態による静電チャック装置及び載置台は、例えば図2に示したダウンフロータイプのケミカルドライエッチング装置(CDE装置)に組み込むことができる。また、CDE装置以外にも、既述の各種真空処理装置に本実施形態による静電チャック装置及び載置台を組み込むことができる。

【0040】図1(a)は本実施形態による静電チャック装置及び載置台の概略構成を示した縦断面図であり、図1(b)は(a)のA部を拡大して示した縦断面図である。

【0041】図1(a)、(b)に示したように本実施形態による静電チャック装置は、チャック本体16を備えており、このチャック本体16は、図3又は図4に示した従来の静電チャック装置におけるチャック本体16と同じ構成より成り、ウエハ(被処理物)Wを吸着する際に電圧が印加される導電性膜25(図3、図4参照)と、この導電性膜25を両面から挟み込む一対の絶縁性膜27a、27bとを備えている。

【0042】チャック本体16は高分子接着剤又は低融点金属によって載置台4の表面に貼着されており、チャック本体16の周縁位置において高分子接着剤又は低融点金属が露出している。この高分子接着剤又は低融点金属の露出部47は、保護リング部材70によって処理室2の内部空間から気密に隔離されている。ここで、保護リング部材70はその全体が4フッ化樹脂等のフッ素系樹脂によって形成されている。

【0043】保護リング部材70にはボルト孔71が上下に貫通して形成されており、このボルト孔71に挿入された取付ボルト72によって、保護リング部材70が水冷ジャケット3に固定されている。フッ素系樹脂より成る保護リング部材70の締付け固定時の締めすぎによる変形を防止するために、取付ボルト72にはショルダーボルトが使用されている。このショルダーボルトより成る取付ボルト72の頭部はボルト孔71の内部に埋没している。

【0044】保護リング部材70は、逆L字状の断面形状を備えており、チャック本体16の表面の保護フィルム28の周縁部に対向する第1の環状面73と、載置台

4のベース部4bの上面に対向する第2の環状面74とを備えている。

【0045】第1の環状面73及び第2の環状面74には第1のリング溝75及び第2のリング溝76がそれぞれ刻設されており、これらの溝75、76には、第1のリング77及び第2のリング78がそれぞれ詰め込まれている。

【0046】そして、取付ボルト72を締め込むことによって、第1のリング77がチャック本体16の表面の保護フィルム28の周縁部に圧接されると共に、第2のリング78が載置台4のベース部4bの上面に圧接される。その結果、第1及び第2のリング77、78及び保護リング部材70の内周面79によって、高分子接着剤又は低融点金属の露出部47が処理室2の内部空間から気密に隔離される。

【0047】また、保護リング部材70を取付ボルト72によって水冷ジャケット3に固定することにより、載置台4が第1及び第2の環状面73、74によって下方に押圧され、これによって載置台4が水冷ジャケット3の上面に固定される。

【0048】なお、本実施形態による静電チャック装置のチャック本体16は、図3に示した構造のものでも、図4に示した構造のものでも良く、或いは他の構造のものでも良い。要するにチャック本体16自体の構造は不問であり、チャック本体16が載置台4に高分子接着剤又は低融点金属によって接着されており、しかも高分子接着剤又は低融点金属がチャック本体16の周縁位置において露出している場合に本実施形態を適用することができる。

【0049】以上述べたように本実施形態による静電チャック装置及び載置台によれば、チャック本体16の周縁位置において露出している高分子接着剤又は低融点金属の露出部47を、第1及び第2のリング77、78を有する保護リング部材70によって処理室2の内部空間から気密に隔離することができるので、被処理物Wの処理中において露出部47がプロセスガス(反応性ガス)に接触することがなく、長時間の処理を行った場合でもプロセスガスによって露出部47が腐食することがなく、このため、ダスト(パーティクル)の発生、金属汚染、チャック本体16の載置台4の表面4aからの剥がれ等を防止することができる。

【0050】また、本実施形態によれば、保護リング部材70はその全体がフッ素系樹脂で形成されており、ウエハWの周囲には金属部材が配置されていないので、例えばO₂リッチのエッチング処理においても、金属部材の影響により処理の均一性が劣化することがない。

【0051】さらに、第1及び第2のリング77、78を用いて高分子接着剤又は低融点金属の露出部47を隔離するようにしたので、気密性が高まり、露出部47の保護効果を高めることができる。

【0052】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、チャック本体の周縁位置において露出している高分子接着剤又は低融点金属の露出部を保護リング部材によって処理室の内部空間から気密に隔離することができるので、被処理物の処理中において露出部がプロセスガスに接触することがなく、長時間の処理を行った場合でもプロセスガスによって露出部が腐食することがなく、このため、ダスト（パーティクル）の発生、金属汚染、チャック本体の載置台表面からの剥がれ等を防止することができる。と共に、保護リング部材はフッ素系樹脂で形成されているので、金属材料の存在による処理の均一性の劣化を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】（a）は本発明の第1実施形態による静電チャック装置及び載置台の概略構成を示した縦断面図であり、（b）は（a）のA部を拡大して示した縦断面図。

【図2】CDE装置の概略構成を示した縦断面図。

【図3】従来の静電チャック装置及び載置台の第1例の一部を拡大して示した縦断面図。

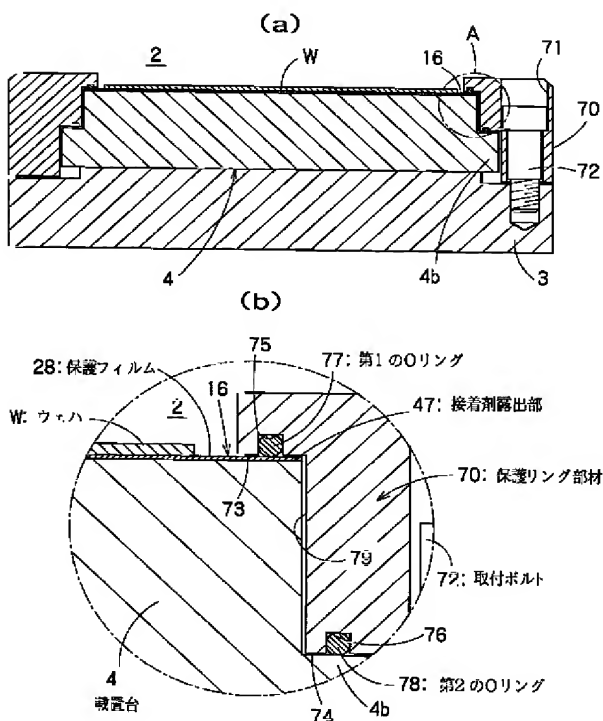
【図4】従来の静電チャック装置及び載置台の第2例の一部を拡大して示した縦断面図。

【図5】（a）は従来の静電チャック装置及び載置台の第3例の概略構成を示した縦断面図であり、（b）は（a）のB部を拡大して示した縦断面図。

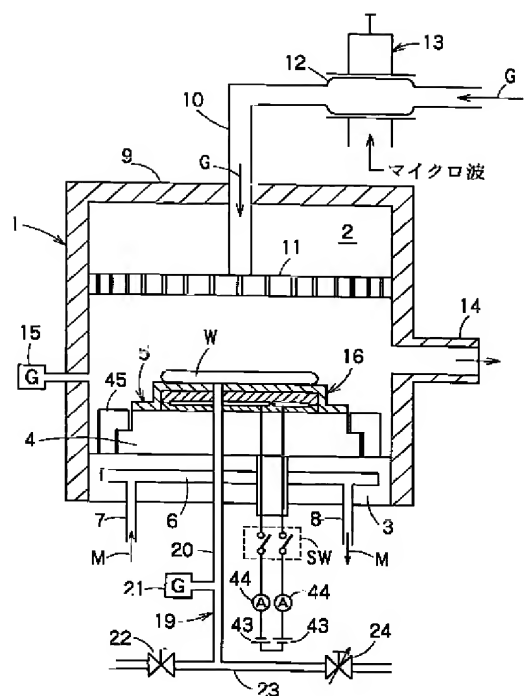
【符号の説明】

- 1 真空容器
- 2 処理室
- 4 載置台
- 4a 載置台の表面
- 4b 載置台のベース部
- 16 チャック本体
- 25 導電性膜
- 26、26a、26b、26c 高分子接着剤又は低融点金属
- 27a、27b 絶縁性膜
- 28 保護フィルム
- 47 露出部
- 70 保護リング部材
- 71 ボルト孔
- 72 取付ボルト
- 73 第1の環状面
- 74 第2の環状面
- 75 第1のリング溝
- 76 第2のリング溝
- 77 第1のリング
- 78 第2のリング
- 79 保護リング部材の内周面
- W 被処理物

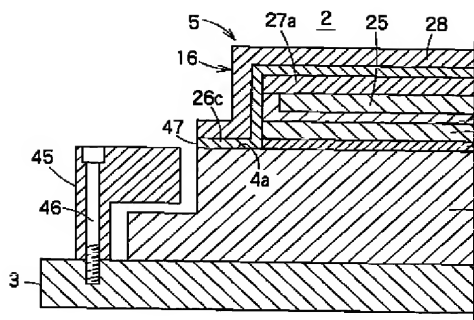
【図1】



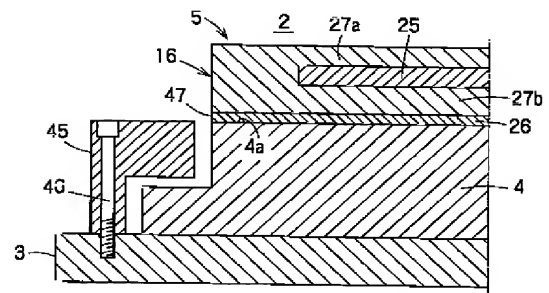
【図2】



【図3】



【図4】



【图5】

